

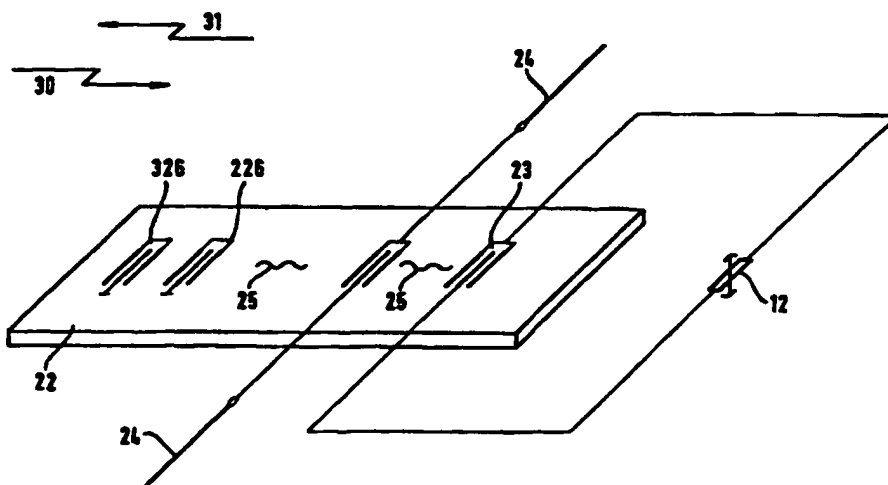
**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>G01S 13/75</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 96/33423</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 24. Oktober 1996 (24.10.96)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE96/00471</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 18. März 1996 (18.03.96)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 195 14 343.4      18. April 1995 (18.04.95)      DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RUILE, Werner [DE/DE]; Klarastrasse 5, D-80636 München (DE). SCHOLL, Gerd [DE/DE]; Neustätter Strasse 3, D-80636 München (DE). OSTERTAG, Thomas [DE/DE]; Buchenlandweg 7, D-89075 Ulm (DE). REINDL, Leonhard [DE/DE]; Edlingerstrasse 74, D-83071 Stephanskirchen (DE). MAGORI, Valentin [DE/DE]; Limburgstrasse 17, D-81539 München (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.</p>	

(54) Title: RADIO-INTERROGATABLE SENSOR USING SURFACE WAVE TECHNOLOGY

(54) Bezeichnung: FUNKABFRAGBARER SENSOR IN OBERFLÄCHENWELLENTÉCHNIK



(57) Abstract

A radio-interrogatable sensor using surface wave technology in which the sensitive component (12) is an impedor electrically connected to a surface wave structure (26) of the sensor as the terminal resistor.

(57) Zusammenfassung

Funkabfragbarer Sensor in Oberflächenwellentechnik, bei dem das sensitive Element (12) eine Impedanz ist, die als Abschlußwiderstand mit einer Oberflächenwellenstruktur (26) des Sensors elektrisch verbunden ist.

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

## Beschreibung

## Funkabfragbarer Sensor in Oberflächenwellentechnik

5

Die Erfindung bezieht sich auf einen funkabfragbaren passiven Sensor.

10 Für die Erfindung einschlägige Oberflächenwellenanordnungen in Verbindung mit Sensoren sind bekannt aus WO 93/13495, WO/CH93/00252, US-A-3,273,146, US-A-4,725,841, US-A-4,620,191.

15 In den genannten Druckschriften sind Aufbau- und Betriebsweisen verschiedenartiger Oberflächenwellenanordnungen beschrieben, die alle gemeinsam haben, daß mittels eines Interdigitalwandlers aus einem elektrischen Signal in einem piezoelektrischen Substratkörper Oberflächenwellen erzeugt werden, die sich im Regelfall im wesentlichen senkrecht zur in-  
20 terdigitalen Ausrichtung der Wandler Elektroden in der Oberfläche des Substratkörpers ausbreiten. Mit einem zweiten Interdigitalwandler, der auch der bereits voranstehend beschriebene Wandler in Doppelfunktion sein kann, ist es möglich, aus der Oberflächenwelle ein charakteristisch verändertes Hochfrequenzsignal zurückzugewinnen. Wie im Stand der  
25 Technik beschrieben, kann eine solche Oberflächenwellenanordnung noch weitere Strukturen wie Reflektorstrukturen, weitere Wandlerstrukturen usw. umfassen, die z.B. auch dispersive Anordnung der Reflektor-/Wandlerfinger, codierte Anordnung  
30 der Finger und dgl. aufweisen können.

Wesentlicher Gesichtspunkt und Inhalt der vorliegenden Erfindung ist ein funkabfragbarer, passiver, d.h. keine (galvanische) Stromzuführung erfordernder Sensor in Oberflächenwellentechnik, dem von einem ortsentfernten Hochfr -  
35 quenzsender ein Hochfrequenzsignal, z.B. ein Burst-Impuls, ein FM-CW-Signal, ein gechirpter Impuls und dgl. zugesandt wird.

Die Oberflächen-wellenanordnung des Sensorteils, d.h. deren Eingangswandlerstruktur ist dazu mit einer Antenne zum Funk-Empfang dieses zugesandten Impulses ausgerüstet. Eine entsprechende Antenne, die mit einer zweiten Wandlerstruktur der  
5 Oberflächenwellenanordnung verbunden ist oder im bereits erwähnten Falle einer Wandlerstruktur mit Doppelfunktion dieselbe Antenne ist, wird dazu verwendet, das Impulsantwortsignal der Oberflächenwellenanordnung zurückzusenden, das in einem ortsentfernten Empfänger zu empfangen ist. Das zurück-  
10 gesandte Impulsantwortsignal ist im Regelfall gegenüber dem von der Oberflächenwellenanordnung empfangenen Signal verschieden, nämlich entsprechend dem zu ermittelnden Stromstärke-Meßwert, und zwar dies durch entsprechende physikalische Einwirkung auf die Oberflächenwellenanordnung.

15 Funkabfragbare Oberflächenwellenanordnungen werden bereits z.B. in Gebäudensystemen an Autostraßen, -tunnels und dgl. benutzt, wo es jedoch auf die Detektierung vorprogrammierter individueller Kodierung des Impulsantwortsignals zur Objekt-  
20 Identifizierung ankommt. Auch in der Meßtechnik sind funkabfragbare Oberflächenwellenanordnungen verwendet worden, wobei diese im Regelfall als Verzögerungsleitungen aufgebaut sind und für den Meßzweck Maßnahmen ergriffen sind, daß die zu ermittelnde Meßgröße in der Oberflächenwellenanordnung eine  
25 Laufzeitveränderung der akustischen Welle bewirkt. Diese Laufzeitveränderung kann auf einem von einer (quer zur Laufrichtung der Oberflächenwelle gerichteten) elektrischen Feld im Substratkörper beruhen, das z.B. durch piezoelektrischen Effekt im entsprechenden Teilbereich des Substratkörpers  
30 Laufzeitveränderung herbeiführt (EP 0166065). Es ist z.B. ein Temperatursensor mit Änderung der Laufzeit der Welle bekannt (EP 0465029). Eine Anordnung, die eine Widerstandsveränderung einer auf der Oberfläche des Substratkörpers der Oberflächenwellenanordnung angebrachten organischen Schicht aus-  
35 nutzt, eignet sich zur Messung einer Oberflächenbeladung dieser Schicht, z.B. mit einer zu identifizierenden/quantitativ zu messenden chemischen Substanz (Electronics

- Letters, Band 23 (1987) Nr. 9 S. 446/447). Auch ist ein einschlägiger Druckmesser bekannt, bei dem die im Material des Substratkörpers der Oberflächenwellenanordnung druckabhängig veränderte mechanische Eigenschaft des Körpers, z.B. Biegung, eine Laufzeitveränderung der akustischen Welle bewirkt und zur Meßwertermittlung nutzbar macht (Proceedings IEEE, Band 64 (1976) S. 754-6). Bei den hier letztgenannten Anordnungen ist jedoch ein Fernabfragen per Funk nicht vorgesehen.
- 10 Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, für eine funkabfragbare, fernabfragbare Sensoreinrichtung mit Oberflächenwellen eine neue Ausgestaltung anzugeben.
- 15 Eine solche Aufgabe wird gemäß Patentanspruch 1 gelöst mit einer Anordnung, die aufweist:
- 20 eine Oberflächenwellenanordnung mit Oberflächenwellenstrukturen und (wenigstens) einer Antenne, (wenigstens) ein sensitives Impedanz-Element als Sensorteil, einen Hochfrequenz-Sender und -Empfänger mit Sende- und Empfangsantenne und elektronischer Auswerteeinrichtung, wobei das Impedanz-Element, das der vom Sensorteil zu erfassenden Einwirkung auszusetzen ist, mit einer Oberflächenwellenstruktur elektrisch verbunden ist, und der Sender zur Funk-Aussendung eines Abfrageimpulses und der Empfänger mit
- 25 seiner Auswerteeinrichtung zum Funk-Empfang und zur qualitativen/quantitativen Auswertung der von der Einwirkung beeinflussten Änderung der Impulsantwort der Oberflächenwellenanordnung dient.
- 30 Das Impedanz-Element kann ein Reaktanz-Element (z.B. ein magnetfeld-abhängiges Element) sein, das mit wenigstens einer der Oberflächenwellenstrukturen der Oberflächenwellenanordnung elektrisch verbunden ist. Das Impedanz-Element muß geeignet sein, sein elektrisches Impedanzverhalten abhängig von
- 35 der mit dem Sensor zu detektierenden Einwirkung zu ändern.

Weitere Erläuterungen der Erfindung werden anhand der beigefügten Figuren gegeben.

Figuren 1, 2 und 3 zeigen Ausführungsformen der Oberflächenwellenanordnung für einen erfindungsgemäßen Sensor, jeweils mit angeschlossenem Impedanz-Element.

Die jeweilige Oberflächenwellenanordnung 21 hat bei den dargestellten Beispielen der Figuren 1 bis 3 eine sehr einfache Ausgestaltung, an der jedoch das Wesentliche der Wirkungsweise einer bei der Erfindung verwendeten Oberflächenwellenanordnung erläutert werden kann. Mit 22 ist der bekanntermaßen piezoelektrische Körper der Oberflächenwellenanordnung 21 bezeichnet. Auf der einen Oberfläche dieses Körpers 22 ist eine interdigitale Wandlerstruktur 23 in bekannter Weise angeordnet. Mit 24 ist die aus zwei Dipolhälften bestehende Antenne bezeichnet. Es können aber auch andere einschlägige Antennenstrukturen, wie z.B. eine Patch-Antenne, Schleifenantenne oder dergleichen, vorgesehen sein. Ein hochfrequentes Abfragesignal 30 wird von dieser Antenne 24 aufgenommen und die zwischen den beiden Dipolhälften auftretende elektrische Hochfrequenzspannung speist die beiden interdigitalen Fingerstrukturen des Wandlers 23. Die mit dem Wandler 23 als Eingangswandler erzeugte Oberflächenwelle 25 läuft auf/in der Oberfläche des Substratkörpers 22. Eine solche Welle ist mit 25 schematisch angedeutet. Sie gelangt auf ihrem Weg auch in den Wirkungsbereich der Struktur 26, die aufgrund ihrer Finger als Reflektor für die Welle 25 wirksam ist. Da die Struktur 26 jedoch (ebenfalls) als interdigitale Fingerstruktur ausgeführt ist und an deren beide Interdigitalstrukturen das Impedanz-Element 12, wie aus den Figuren ersichtlich, elektrisch angeschlossen ist, wird in der Struktur 26 vermöge der akustischen Oberflächenwelle zusätzlich auch eine elektrische Hochfrequenzspannung erzeugt, zu der das Element 12 als elektrischer Abschlußwiderstand wirksam ist. Da von der Amplitude der Einwirkung abhängig der elektrische Widerstand des Elementes 12 sich ändert, wirkt sich dies als

Änderung des elektrischen (komplexen) Abschlußwiderstandes der Struktur 26 aus. Es bildet sich eine Beeinflussung aus, die unterschiedlich (im Extremfall) zwischen sehr hochohmigem Abschlußwiderstand und nahezu Kurzschluß-Abschlußwiderstand  
 5 liegt, und zwar abhängig von der Amplitude. Durch passend gewählte Dimensionierung der elektrischen Werte des Elementes 12 kann ein jeweils günstiger Meßgröße-Bereich des vom Element 12 bewirkten Abschlußwiderstandes eingestellt werden. Das Impulsantwortsignal ist mit 31 bezeichnet.

10

Mit anderen Worten, wirkt das Element 12 also als elektrische Abschlußimpedanz, worin das neue Merkmal der Erfindung liegt.

15 In der bekannten P-Matrix-Darstellung eines Wandlers läßt sich die Reflexion dieses Wandlers als Funktion seines elektrischen Abschlusses folgendermaßen darstellen:

$$P_{11}(Y_{Last}) = P_{11}(SC) + 2 \cdot \frac{P_{13}^2}{(P_{33} + Y_{Last})}$$

20

worin  $P_{11}(SC)$  der Kurzschluß-Reflexionsfaktor,  $P_{13}$  die elektroakustische Konversion,  $P_{33}$  die Wandleradmittanz und  $Y_{Last}$  die Abschlußadmittanz sind.

25 Es ist zweckmäßig, (jeweils) eine schmalbandige Antenne vorzusehen, um die Einrichtung gegen sonstige elektromagnetische Störungen zu schützen.

Die Figur 1 zeigt eine spezielle Oberflächenwellenanordnung mit einem Substratplättchen 22 und darauf vorhandenen Oberflächenwellenstrukturen. Mit 23 ist der Eingangs-/Ausgangswandler bezeichnet, an den die Dipolhälften der Antenne 24 zum Funkempfang und Funk-Rücksendung angeschlossen sind. Der mit dem Impedanz-Element 12 verbundene, als Oberflächenwellenreflektor dienende Wandler 26 ist auf dem  
 30 Plättchen 22 auf der einen Seite des Wandlers 23 angeordnet.  
 35

Auf der dazu anderen Seite der Oberfläche des Plättchens 22 sind in Figur 1 z. B. zwei Referenz-Reflektoren 226 und 326 vorgesehen, die dazu dienen, zusätzlich zur Messung der Einwirkung durch das Sensorelement 12 auch die Distanz zwischen dem Sender/Empfänger und dem Sensorelement 12 des Sensors und auch die Temperatur des Sensorelements zu bestimmen. Zum Beispiel kann sich ständig die Entfernung zwischen Oberflächenwellen-Bauteil und seinem als Sende-/Empfangsstation aufgebautem Anteil ändern. Für die Distanzmessung und die Temperaturmessung ist dabei davon ausgegangen, daß sich das eigentliche Sensorelement 12 ebenfalls auf dem Plättchen befindet oder diesem gegenüber in definiertem geringem Abstand positioniert ist. Mit der Bestimmung der Distanz(-änderungen) und der Temperatur des Sensorelements können beispielsweise mögliche bekannte Querempfindlichkeiten des Sensorsignals in der Signalverarbeitung eliminiert werden.

Weitere für die Erfindung geeignete Bereiche von Oberflächenwellenanordnungen zeigen die Figuren 2 und 3. Die Figur 2 zeigt eine Anordnung mit moden-gekoppelten Wandlern. Die mit 71 und 71' bezeichneten Wandler auf dem Substratplättchen 22 sind Eingangs-/Ausgangswandler mit ihren Dipolhälften der Antenne 24. Der Wandler 72 ist ebenfalls eine Oberflächenwellenstruktur, die mit den Wandlern 71, 71' moden-gekoppelt ist. Dieser moden-gekoppelte Wandler 72 ist mit dem Impedanz-Element 12 verbunden und die Änderung seiner Abschlußimpedanz, d.h. die Änderung des Elements 12 im Magnetfeld, ist die wie bei den vorangehend beschriebenen Beispielen auszuwertende Meßgröße.

Figur 3 zeigt eine Oberflächenwellen-Resonatoranordnung. Diese umfaßt auf dem Substrat 22 die Eingangs-/Ausgangswandler 23, 23' und den Wandler 26, der mit dem Impedanz-Element wie gehabt verbunden ist. Mit 123 und 123' sind Reflektorstrukturen bezeichnet, an denen die in der Substratoberfläche verlaufende akustische Welle in sich wie-



der zurückreflektiert wird, so daß diese Reflektoren wie Spiegel eines Resonators wirksam sind.

5 Die Einwirkung des Sensorelements 12 auf das Antwort-Verhalten der Oberflächenstruktur äußert sich in bzw. ist meßbar als Änderung des Impulsantwortsignals in Betrag und/oder Phase desselben gegenüber dem Abfragesignal.

10 Eine Eichung/Kalibrierung eines erfindungsgemäßen Sensors erfolgt in an sich bekannter Weise, wie sie vielfach zur Eichung von quantitativ messenden Sensoren/Meßeinrichtungen Anwendung findet.

15 Die Oberflächenwellenanordnung kann auch als zusätzlicher Oberflächenwellen-Chip dem impedanzgebundenen Sensor 12 hybrid hinzuintegriert sein. Der Sensor 12 kann z.B. ein auf einem größeren Trägersubstrat angeordnetes Widerstandselement sein, auf dem außerdem noch eine piezoelektrische Schicht, z.B. aus Zinkoxid, als Substratschicht 22 für die Oberflächenwellenanordnung aufgebracht ist. Das Sensorelement kann  
20 z.B. ein Halbleiterbauteil auf/in einem Siliziumsubstrat sein.

25 Als Impedanzen (12) können sowohl resistive wie auch kapazitive und induktive Widerstände allein oder kombiniert in Frage kommen. Es können dies sein, z.B. Fotowiderstände, Feldplatten, temperaturabhängige Widerstände, Kohlemikrophone und dergl. und/oder Kapazitätsdioden, kapazitiv Positions-/Wegsensoren, Feuchtesensoren sowie induktive Elemente, wie  
30 eine Spule, ein Wegaufnehmer/Positionsgeber und dergl.

## Patentansprüche

## 1. Sensoranordnung

5 mit einer Oberflächenwellenanordnung (21) mit Oberflächenwellenstrukturen (23,26) und einer Antenne (24),  
mit einem sensitiven Impedanz-Element (12) als Sensorteil,  
mit einem Hochfrequenz-Sender und -Empfänger (30,31) mit  
Funkantenne und elektronischer Auswerteeinrichtung,  
10 wobei das Impedanz-Element (12), das der vom Sensorteil zu erfassenden Einwirkung auszusetzen ist, mit wenigstens einer der Oberflächenwellenstrukturen (26) elektrisch verbunden ist, und  
der Sender zur Funkaussendung eines Abfrageimpulses (30)  
und der Empfänger mit seiner Auswerteeinrichtung zum Funk-  
15 empfang und zur qualitativen/quantitativen Auswertung der von der Einwirkung auf das Impedanz-Element beeinflussten Änderung der Impulsantwort (31) der Oberflächenwellenanordnung ausgebildet sind.

20 2. Sensoranordnung nach Anspruch 1,  
bei dem das sensitive Element ein resistives Element ist.

3. Sensoranordnung nach Anspruch 2,  
bei dem das resistive Element eine Feldplatte ist.

25 4. Sensoranordnung nach Anspruch 2,  
bei dem das resistive Element ein Fotowiderstand ist.

5. Sensoranordnung nach Anspruch 1, bei dem das sensitive Element eine Kapazitätsdiode ist.

30 6. Sensoranordnung nach Anspruch 1,  
bei dem das sensitive Element eine Spule, in einem Magnetfeld anzuordnen, ist.

35 7. Sensoranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

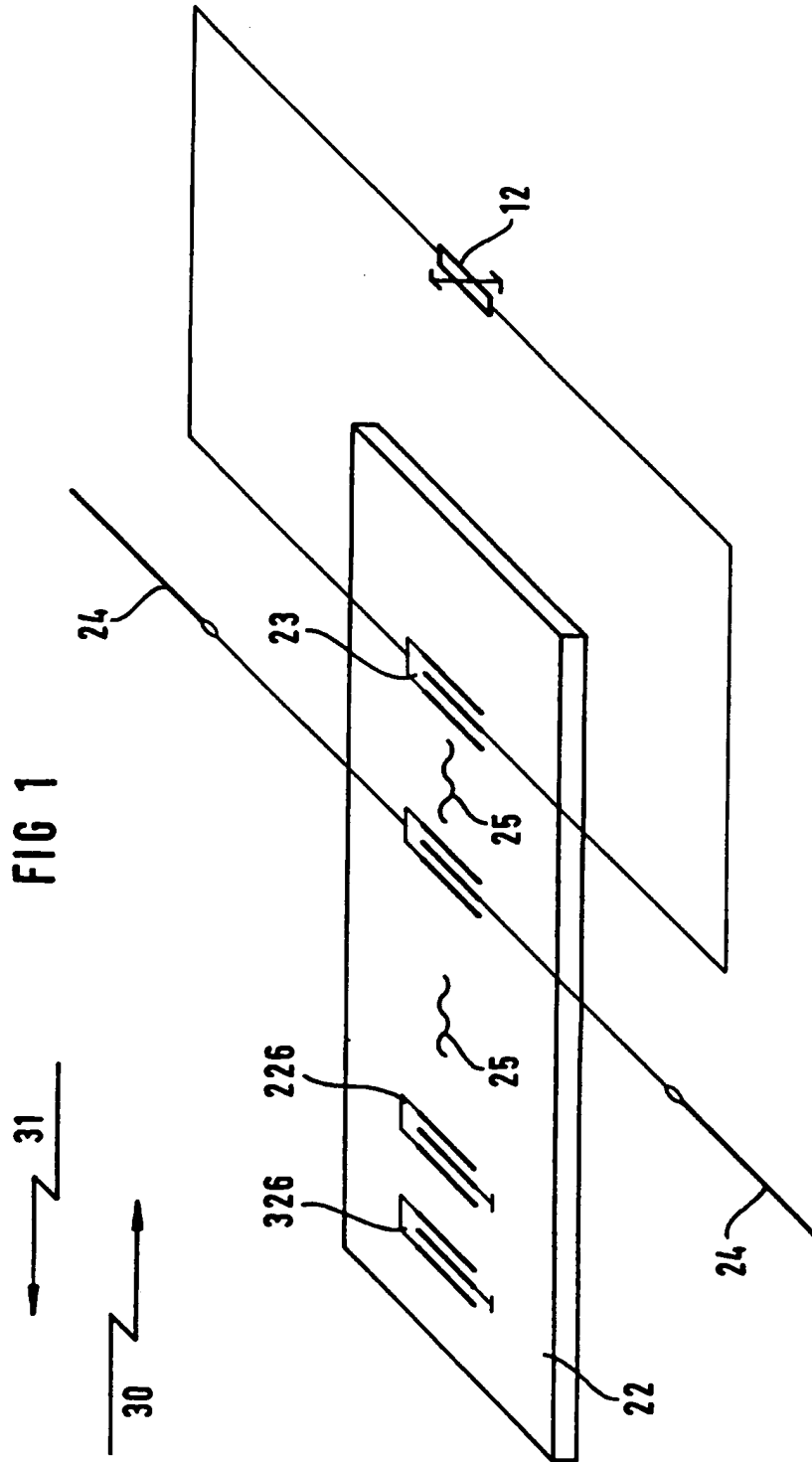
9

bei dem die Oberflächenwellenanordnung (21) ein Oberflächenwellen-Resonatorfilter ist.

8. Sensoranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
5 bei dem die Oberflächenwellenanordnung (21) eine Laufzeit-  
leitung ist.
9. Sensoranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
10 bei dem die Oberflächenwellenanordnung eine modengekoppelte  
Anordnung ist.

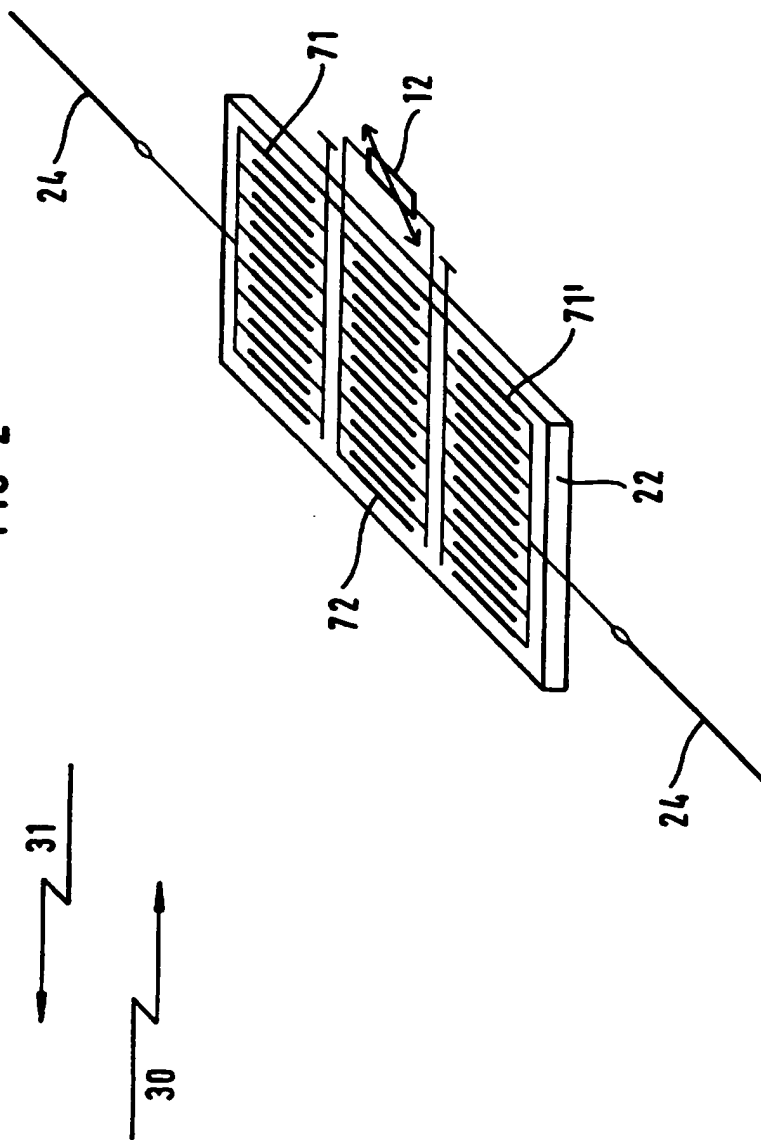
1/3

FIG 1

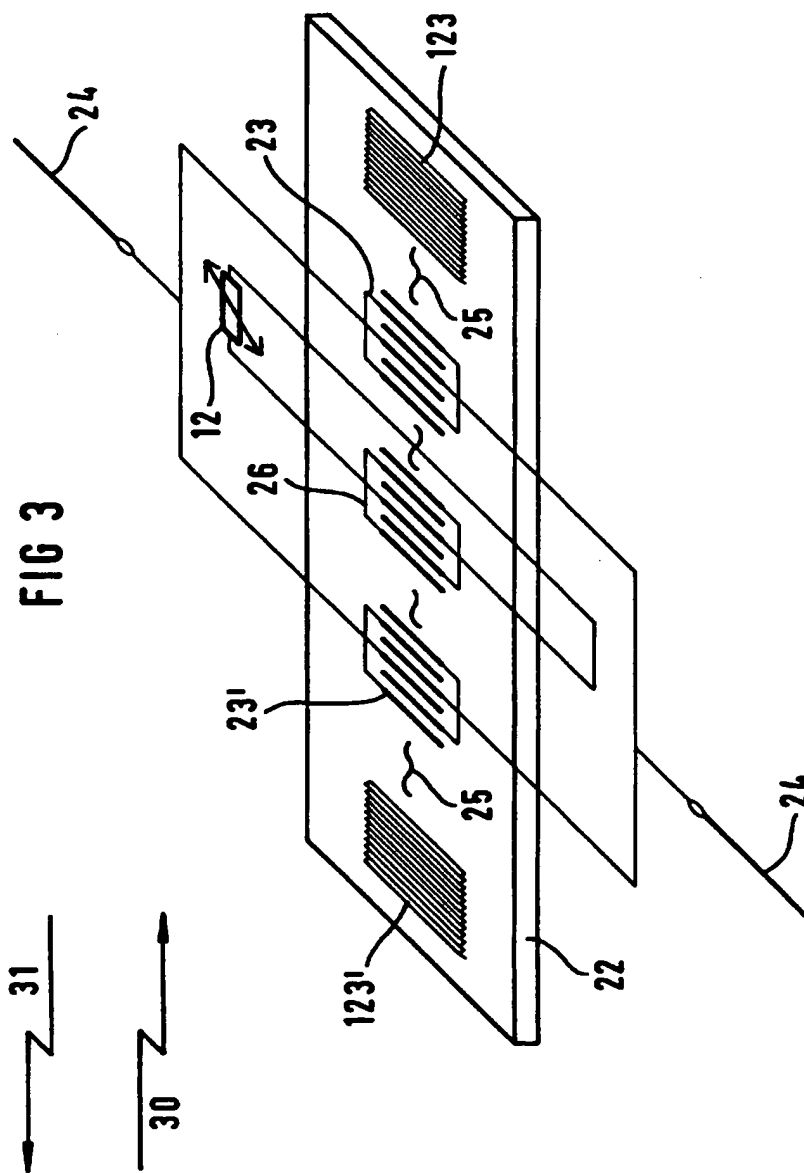


2/3

FIG 2



3/3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No

PCT/DE 96/00471

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 G01S13/75

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE,C,43 36 504 (SIEMENS AG) 2 March 1995 see column 1 - column 3; figures ---	1
A	US,A,5 289 160 (FIORLETTA CARL A) 22 February 1994 ---	1
A	EP,A,0 166 065 (CONSIGLIO NAZIONALE RICERCHE) 2 January 1986 cited in the application see the whole document ---	1-9
A	WO,A,93 13495 (SIEMENS AG) 8 July 1993 cited in the application see abstract; figures -----	1,7-9

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

**\* Special categories of cited documents :**

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 June 1996

Date of mailing of the international search report

24. 07. 96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Devine, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 96/00471

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-C-4336504	02-03-95	EP-A- 0655701	31-05-95
US-A-5289160	22-02-94	NONE	
EP-A-0166065	02-01-86	NONE	
WO-A-9313495	08-07-93	DE-A- 4200076	05-08-93
		DE-A- 4217049	25-11-93
		AT-T- 135836	15-04-96
		AU-B- 662196	24-08-95
		AU-B- 3253793	28-07-93
		DE-D- 59205787	25-04-96
		EP-A- 0619906	19-10-94
		FI-A- 943169	01-07-94
		JP-T- 7502613	16-03-95
		NO-A- 942462	02-09-94



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Aktenzeichen  
PCT/DE 96/00471

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 G01S13/75

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 G01S

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,C,43 36 504 (SIEMENS AG) 2.März 1995 siehe Spalte 1 - Spalte 3; Abbildungen ---	1
A	US,A,5 289 160 (FIORLETTA CARL A) 22.Februar 1994 ---	1
A	EP,A,0 166 065 (CONSIGLIO NAZIONALE RICERCHE) 2.Januar 1986 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1-9
A	WO,A,93 13495 (SIEMENS AG) 8.Juli 1993 in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung; Abbildungen -----	1,7-9

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18.Juni 1996

Abenddatum des internationalen Recherchenberichts

24.07.96

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Devine, J

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 96/00471

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-C-4336504	02-03-95	EP-A- 0655701	31-05-95
US-A-5289160	22-02-94	KEINE	
EP-A-0166065	02-01-86	KEINE	
WO-A-9313495	08-07-93	DE-A- 4200076	05-08-93
		DE-A- 4217049	25-11-93
		AT-T- 135836	15-04-96
		AU-B- 662196	24-08-95
		AU-B- 3253793	28-07-93
		DE-D- 59205787	25-04-96
		EP-A- 0619906	19-10-94
		FI-A- 943169	01-07-94
		JP-T- 7502613	16-03-95
		NO-A- 942462	02-09-94